

# **CERAMIC DISCHARGE LAMP, LAMP LIGHTING DEVICE, AND ILLUMINATION FIXTURE**

**Patent number:** JP7272680 (A)  
**Publication date:** 1995-10-20  
**Inventor(s):** TAMURA KAZUYOSHI; ITO AKIRA; UCHIDA KAZUO +  
**Applicant(s):** TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY +  
**Classification:**  
**- international:** H05B41/24; H01J61/22; H01J61/36; H01J61/88; H05B41/24; H01J61/12; H01J61/36; H01J61/84; (IPC1-7): H01J61/22; H01J61/36; H01J61/88; H05B41/24  
**- european:**  
**Application number:** JP19940064241 19940331  
**Priority number(s):** JP19940064241 19940331

## **Abstract of JP 7272680 (A)**

**PURPOSE:**To generate a sufficient light emission while use of mercury is suppressed to possible minimum, and to prevent stall. **CONSTITUTION:**The two ends of a light emitting tube 1 are blocked with blocking pieces 2, 2 which are fitted airtightly using glass solder, and the pieces 2, 2 are penetrated by electricity introducing bodies 3, 3 airtightly with the aid of an adhesive 4 such as glass solder, and electrodes 6, 6 are joined with the blocking pieces 2, 2. An airtight vessel A is formed from these tube 1, blocking pieces 2, 2, and electricity introducing bodies 3, 3, wherein the capacity is 7.1cc. No mercury as a metal for buffer is encapsulated in the tube, but 4.5mg sodium and a rare gas for starting at 26660Pa consisting of xenon gas or penning gas of neon-argon are encapsulated. That is, 0.63mg sodium per cc vessel capacity is encapsulated.



\_\_\_\_\_

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

特開平7-272680

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 J	61/22	E		
	61/36	C		
	61/88	E		
H 0 5 B	41/24	A		

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全5頁)

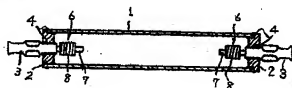
(21) 出願番号	特願平6-64241	(71) 出願人	000003757 東芝ライテック株式会社 東京都品川区東品川四丁目3番1号
(22) 出願日	平成6年(1994)3月31日	(72) 発明者	田村 和好 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝 ライテック株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 彰 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝 ライテック株式会社内
		(72) 発明者	内田 一生 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝 ライテック株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小野田 芳弘 (外1名)

## (54) 【発明の名称】 セラミックス放電灯、放電灯点灯装置および照明器具

## (57) 【要約】

【目的】水銀の使用を極力抑えつつ、十分な発光を得、立消え防止すること。

【構成】発光管1の両端部は閉塞体2,2を によって気密に接合され構成される。閉塞体2,2には電気導入体3,3が などの接合剤4を介して気密に貫通されている。これら閉塞体2,2にはそれぞれ電極6,6が接合されている。これら発光管1、閉塞体2,2および電気導入体3,3により気密容器Aは構成されている。内部容積は7.1ccである。発光管1内には 緩衝用金属としての水銀は封入されておらず、が4.5mg および または - の かなる始動用希 が26660Pa封入されている。よって は 気密容器Aの内部容積1cc当り0.63mg封入されていることになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透光性セラミックスからなる発光管およびこの発光管の両端部に封止された一対の電気導入体を含む気密容器と；気密容器内で対向するように各電気導入体にそれぞれ配設された電極と；気密容器内に封入された、始動用希ガス、1cc当り0.11mg以上のナトリウムおよび1cc当り0.01mg以下の水銀と；を具備したことを特徴とするセラミック放電灯。

【請求項2】上記電気導入体のうち少なくとも一方は、発光管側に開口した管状をなし、電気導入体内部に余剰のナトリウムを貯蔵可能に構成したことを特徴とする請求項1記載のセラミック放電灯。

【請求項3】請求項1または2記載のセラミック放電灯と；この放電灯の電極間に放電を生起させる安定装置と；を具備したことを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項4】請求項1または2記載のセラミック放電灯と；この放電灯の放電によって輻射される光を制御する反射体と；を具備したことを特徴とする照明器具。

【請求項5】請求項3記載の放電灯点灯装置と；セラミック放電灯の放電によって輻射される光を制御する反射体と；を具備したことを特徴とする照明器具。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は透光性セラミックスからなる発光管内にナトリウムを封入したセラミック放電灯、放電灯点灯装置および照明器具に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、高圧ナトリウム放電灯は、多種の放電灯の中でも発光効率が最も高いことから、道路照明など屋外照明として広く使用されている。

【0003】高圧ナトリウム放電灯は、例えば透光性アルミナセラミックスからなる発光管の両端部に電子放射物を含浸させた電極を電気導入体を介して取付け、内部に発光金属としてのナトリウムNa、緩衝用金属としての水銀Hg、および始動用希ガスとしてのキセノンXe、ネオンNe-アルゴンArなどを封入した後、酸化物溶剤を用いて気密に封止している。

【0004】発光金属としてのナトリウムおよび緩衝用金属としての水銀は、アマルガム合金になっており、このアマルガム合金は点灯中に蒸発する量よりも過剰に封入されている。この余剰のアマルガム合金は発光管内部または電気導入体内部に溜められている。

【0005】ところで、近年、環境問題から水銀を使用しない製品化が要望されており、例えば、水銀を使用しない電池が実施化されている。そこで、本発明者らは、発光管内に水銀を極微量封入し、あるいは水銀を封入しない発光管の開発を行ってきた。

【0006】ここで、特開昭53-129469号公報には高圧ナトリウム放電灯の開示がある。このものは、発光効率を高めるために発光管内に封入したナトリウムお

よびキセノンの封入圧を規制した発明であるため、発光管内に封入した水銀の量についての開示はない。したがって、水銀が封入されているか否か不明である。また発光管の内容容積についても開示がないため、ナトリウムが単位容積1cc当りどの程度封入されているかも不明である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の高圧ナトリウム放電灯の発光は、ナトリウムに依存しているが、ナトリウム原子の発光に寄与するための放電アークのエネルギー（これは電位傾度として測定される。）を得るため、水銀を封入して水銀原子の衝突を利用することで電位傾度を高めている。水銀原子は、直接発光には寄与しないが、ナトリウムに比べて原子エネルギーが高いので電位傾度を高められるのである。

【0008】しかしながら、このような高圧ナトリウム放電灯は、発光管に電気導入体を封着する際に、酸化物等の溶剤を用いて気密に封止しており、経時的にナトリウムとこの酸化物溶剤とが反応して、ナトリウムが減少してしまう。このナトリウムの減少に伴って、点灯時のナトリウムと水銀との蒸気圧が変化し、水銀の蒸気圧が高まることで、電位傾度が大きくなる。電位傾度の増大に伴って、点灯維持に必要なランプ電圧が高くなるため、放電灯の立消えの問題が生じる。

【0009】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、その目的は、水銀の使用を極力抑えつつ、十分な発光が得られ、立消えの生じにくいセラミック放電灯、放電灯点灯装置および照明装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1は、透光性セラミックスからなる発光管およびこの発光管の両端部に封止された一対の電気導入体を含む気密容器と、気密容器内で対向するように各電気導入体にそれぞれ配設された電極と、気密容器内に封入された、始動用希ガス、1cc当り0.11mg以上の量のナトリウムおよび1cc当り0.01mg以下の量の水銀と、を具備したことを特徴とするセラミック放電灯である。ナトリウム量が0.11mg未満である、水銀量を0.01mgとしても、放電灯を点灯するに十分な電位傾度を得られない。また、水銀は気密容器に封入しないことが好ましいが、0.01mg以下であれば電位傾度変化にはほとんど影響がない。請求項2は、上記電気導入体のうち少なくとも一方は、発光管側に開口した管状をなし、電気導入体内部に余剰のナトリウムを貯蔵可能に構成したことを特徴とする請求項1記載のセラミック放電灯である。管状とは、内部に余剰のナトリウムを貯蔵可能に構成されればよく、直管以外のものも含む。

【0011】請求項3は、請求項1または2記載のセラミック放電灯と、この放電灯の電極間に放電を生起させ

る安定装置と、を具備したことを特徴とする放電灯点灯装置である。

【0012】請求項4は、請求項1または2記載のセラミック放電灯と、この放電灯の放電によって輻射される光を制御する反射体と、を具備したことを特徴とする照明器具である。請求項4の照明器具には、別図の安定装置を接続してもよい。

【0013】請求項5は、請求項3記載の放電灯点灯装置と、セラミック放電灯の放電によって輻射される光を制御する反射体と、を具備したことを特徴とする照明器具である。光を制御する反射体とは、所望の方向に放電灯から入射した光を反射し、投光することである。

【0014】

【作用】請求項1によれば、気密容器内には、水銀を1cc当り0.01mg以下の微量封入するか、または水銀を全く封入しないので、水銀が電極間の電位傾度に乗与しなくなる。しかしながら、ナトリウムを1cc当り0.11~1.10mg封入するので、電極間の電位傾度は、十分得られ、また、水銀が電極間の電位傾度に乗与していないため、ナトリウムの消失があっても電位傾度はほとんど変化しない。請求項2によれば、上記電気導入体のうち少なくとも一方は、発光管側に開口した管状をなし、電気導入体内部に余剰のナトリウムを貯蔵できるので、多量にナトリウムを封入しても酸化物ソルダ等が存在する封着部とナトリウムとが反応するのを抑えられ、封着部の侵食が抑えられる。なお、電気導入体内部に貯蔵される余剰のナトリウムは、点灯状態において、液相をなす。

【0015】請求項3によれば、安定装置は、電源に接続し、電源から電力供給を受け、放電灯の電極間に放電を生じさせる。

【0016】請求項4および5によれば、反射体は、放電灯の放電によって輻射される光を制御し、所望方向に光を投光する。

【0017】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基いて説明する。

【0018】図1は本発明に係るセラミックス放電灯の第1実施例を示す高圧ナトリウム放電灯の断面図である。

【0019】図1に示すセラミックス放電灯は、250Wクラスの放電灯であり、発光管1は多結晶アルミナまたは単結晶アルミナなどからなる内径3ないし4.5mm、管長80mmのセラミックスチューブにより形成され、この発光管1の両端部は閉塞壁としてアルミナディスクまたは二オビウムからなる閉塞体2、2をアルミナおよび酸化カルシウムを主成分とするガラスソルダによって気密に接合することにより閉塞されている。なお、発光管1は、閉塞体2、2が一体成形されたモノリシックチューブであってもよい。

【0020】これら閉塞体2、2には二オビウムからなる電気導入体3、3がガラスソルダなどの接着剤4を介して気密に貫通されている。これら閉塞体2、2にはそれぞれ電極6、6が接合されている。これら発光管1、閉塞体2、2および電気導入体3、3により気密容器Aは構成されており、内部容積は7.1ccである。電気導入体3に対する電極6の接合は、電極6の軸部を一端封止の電気導入体3に挿入し押圧、保持した状態としその両側の隙間を介して発光管1と連通し、電気導入体3の封止部側隙間が発光用気流の過剰分を凝集・貯留する最冷部として機能する構成となっている。

【0021】各電極6は、タングステンからなる電極軸7と、この電極軸7に巻回されたタングステンからなる電極コイル8とで構成されており、この電極コイル8には電子放射物として酸化イットリウム、酸化ランタンなどの希土類酸化物が含浸されている。

【0022】このような発光管1内には、緩衝用金属としての水銀は封入されておらず、ナトリウムが4.5mg、およびキセノガスまたはネオン・アルゴンのペニングガスからなる始動用希ガスが26660Pa封入されている。よって、ナトリウムは、気密容器Aの内容積1cc当り0.63mg封入されていることになる。

【0023】ところで、本実施例の発光管1内へのナトリウム封入量を変え、所望の電位傾度を得るのに必要最小限の量を求めた結果、発光管1の内容積に対して0.1mg/ccであることが判った。すなわち、これはナトリウム封入量が水銀を加えた場合と比較して2倍以上の量が所望の特性を得るための必要最小限の量ということが判明した。

【0024】また、同時に寿命中に消失されるナトリウム量を求めるため、ナトリウムが最も消失され易い条件を考慮し、ナトリウムと封着部とを液相で接触する構造の放電灯を試作し、放電灯を定格点灯させることにより寿命中の消失量を測定した。その結果、ナトリウム消失量は上記の必要最小量の10倍に相当する1mg/ccであることが判明した。

【0025】一方、ナトリウムが最も消失されにくい条件を考慮し、ナトリウムと封着部とを気相のみで接触させる放電灯を試作し、上記と同様にナトリウム消失量の測定を行ったところ、必要最小量の1/10に相当する0.01mg/ccであることが判明した。

【0026】上記のように、水銀を封入しない発光管1において、放電の構成はナトリウム消失があっても変化がない。したがって、寿命中を通して従来の高圧ナトリウム放電灯と同等の特性を維持するためには、0.11~1.10mg/ccのナトリウム量が最小限必要であることが判明した。

【0027】なお、本実施例では寿命中に余剰ナトリウムが移動し、寿命途中にナトリウムと封着部との反応が気相から液相に変化する構造などの場合にも上記ナトリ

ウムの封入量は満足する。

【0028】このように本実施例によれば、発光金属であるナトリウムの封入量は、発光管の内容積1cc当り0.11~1.10mg/ccとしたことにより、発光管内に水銀を封入しないで、封入するナトリウム量を最小限にしても、従来と同様な効率、光色などの特性を寿命末期まで維持することができる。

【0029】また、本実施例ではナトリウム消失を促進させるバリウム、カルシウムなどの金属を含まない希土類酸化物からなる電子放射物を使用したので、より少ないナトリウムの封入量で済む。この場合、バリウム、カルシウムなどの金属は酸化物状態で非常に安定なため、発光管1内において酸素を存在させ易く、その酸素はナトリウムをNaOとしてナトリウムの消失を促進させる。

【0030】さらに、本実施例では図2に示すように水銀を封入しない放電灯において、点灯中余剰のナトリウム9を発光管1内よりも表面張力を受け易い電気導入体3の内端部に溜めている。この電気導入体3は発光管1よりも細いので、余剰ナトリウム9の表面張力が受け易い。したがって、流動性の高い余剰のナトリウム9を電気導入体3の内端部に溜めているので、ナトリウムは点灯中の衝撃や振動でも移動しにくく、実用化されているナトリウムアマルガムを発光管1内に封入した高圧ナトリウム放電灯と同等の耐力を有することとなる。

【0031】図3は本発明に係るセラミック放電灯の第2実施例を示す高圧ナトリウム放電灯の要部断面図である。なお、前記実施例と同一の部分には同一の符号を用いて説明する。

【0032】この実施例では水銀を封入しない放電灯において、電気導入体3の内面を粗面加工し、点灯中余剰のナトリウム9を電気導入体3の内端部に溜めている。そして、電気導入体3の内面を粗面加工するには、例えばアルミナの細かい粒子を電気導入体3の内面に高速で当てて凹凸面3aを形成したり、フェリシアン化カリウム水溶液でエッチング処理して内面にエッチビッドを設け、凹凸面3a化したりする。

【0033】この凹凸面(粗面)3aは、電気導入体3における端部から電極支持部までを10mmとすると、その半分の5mm程度まで形成することが望ましい。

【0034】したがって、本実施例では電気導入体3の内面を粗面加工したので、余剰ナトリウム9に接する表面積が増加して表面張力を受け易くなる。その結果、ナトリウム9は点灯中の衝撃や振動でも一段と移動しにくくなる。その他の構成および作用は前記実施例と同一であるのでその説明を省略する。

【0035】上記気密容器Aは、図4に示すように内部を高真空に保ち一端に口金10を取付けた透光性外被としての外管バルブ11内に収容して高圧ナトリウムランプ13として構成される。また、この高圧ナトリウムラ

ンプ13は、反射板12のソケットなどの給電部14に取付けられて照明器具15を構成する。

【0036】照明器具15は、別設の安定装置16に接続される。

【0037】交流電源17には安定装置18と、パルス発生装置19とを備えている。

【0038】安定装置18は、同一のインピーダンスを持つチョークコイル21a、21bおよび力率改善用コンデンサ21cからなる。

【0039】気密容器Aは、パルス発生装置19により始動時、パルスを受け放電破壊を生じ、安定装置16によって、安定的に点灯する。

【0040】このようにして構成した照明器具によれば、ナトリウムの封入量が少なくなるので、破棄する場合でも安全性が高まり、また封入されたナトリウムは点灯中の衝撃や振動でも移動しにくく、信頼性を向上させることができる。

【0041】

【発明の効果】請求項1、3ないし5によれば、気密容器内には、水銀を1cc当り0.01mg以下の微量封入するか、または水銀を全く封入しないので、水銀が電極間の電位傾度に乗与しなくなる。しかしながら、ナトリウムを1cc当り0.11以上封入するので、電極間の電位傾度は、十分得られ、また、水銀が電極間の電位傾度に乗与していないため、ナトリウムの消失があっても電位傾度はほとんど変化しない。よって、経時的に始動電圧が変化することがほとんどないから、消滅の問題が生じにくくなる。

【0042】請求項2ないし5によれば、上記電気導入体のうち少なくとも一方は、発光管側に開口した管状をな、電気導入体内部に余剰のナトリウムを貯蔵できるので、多量にナトリウムを封入しても酸化物ソルダ等が存在する封着部とナトリウムとが反応するのを抑えられ、封着部の侵食が抑えられる。よって、放電灯の長寿命化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るセラミック放電灯の第1実施例を示す高圧ナトリウム放電灯の断面図。

【図2】図1の高圧ナトリウム放電灯の要部構成を示す断面図。

【図3】本発明に係るセラミック放電灯の第2実施例を示す高圧ナトリウム放電灯の要部断面図。

【図4】図1および図3の高圧ナトリウム放電灯を外管バルブで包囲した高圧ナトリウムランプを示す概略正面図。

【図5】本発明に係る照明器具を示す概略図。

【図6】本発明に係る放電灯点灯装置を示す概略図。

【符号の説明】

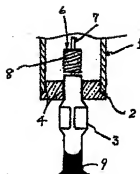
A・・・気密容器、1・・・発光管、3・・・電気導入体、6・・・電極、9・・・ナトリウム、11・

… 外管バルブ、12… 反射体、16… 安定装置。

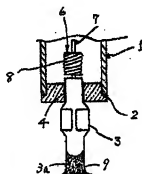
【図1】



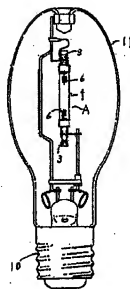
【図2】



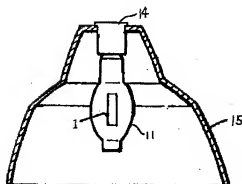
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

